

# Un contributo alla sostenibilità ambientale: metano e territorio in Campania

Ester Higuera García, Salvatore Losco, Luigi Macchia

## Introduzione

L'antropizzazione incontrollata del territorio è distruttiva per l'ambiente naturale. Il modello economico impostosi con la rivoluzione industriale ha mostrato i suoi limiti ha determinato l'impoverimento delle risorse primarie, quelle non rinnovabili e necessarie alla produzione energetica, il grave inquinamento ambientale e il conseguente peggioramento del clima che manifesta i suoi fenomeni in modi sempre più estremi e dannosi. La pianificazione fisica tradizionale frammenta e compromette gli ecosistemi, l'Eco-Planning punta ad una bio-integrazione tra l'ambiente antropizzato e naturale in un unico sistema vivente dinamico, tutelando, mantenendo, restaurando, riparando, l'integrità, la connettività ed funzionamento degli ecosistemi. Per il raggiungimento di tale macro-obiettivo individua quattro infrastrutture per la pianificazione e la progettazione di eco-territori, eco-città, eco-quartieri:

- l'infrastruttura verde: l'eco-infrastruttura della natura;
- l'infrastruttura blu: l'eco-infrastruttura dell'acqua;
- l'infrastruttura grigia: strade, acquedotti, fognature, metanodotti, le reti per le telecomunicazioni, etc.;
- l'infrastruttura rossa: ambiente costruito, attività umane, sistemi sociali, economici e legislativi.

In questo quadro scientifico il contributo analizza una specifica infrastruttura grigia: il metanodotto, che può fornire un grande contributo al miglioramento della sostenibilità ambientale, a breve e medio-termine, degli insediamenti umani esistenti oltre a gettare un

ponete verso la transizione definitiva all'utilizzo delle energie rinnovabili. Il paper propone una lettura relativa allo sviluppo, in Italia e in Campania, della rete nazionale e regionale che si è diffusa nel nostro paese e che rappresenta una scelta strategica, molto italiana, di un'infrastruttura a rete volta alla riduzione della dipendenza energetica dal petrolio e al miglioramento della sostenibilità ambientale degli insediamenti umani.

### **Sostenibilità ambientale e pianificazione Urbanistica: l'Eco-Planning**

La città può essere considerata come un ecosistema urbano in cui l'uomo e le sue relazioni sono sottosistemi dello stesso. La peculiarità di questo particolare ecosistema consiste nella grande capacità di generare risorse capaci di utilizzare altri ecosistemi distanti e causare gravi squilibri territoriali. La produttività dei sistemi agricoli ha tradizionalmente segnato la sostenibilità locale degli insediamenti fino alla rivoluzione industriale che ha generato una trasformazione dei sistemi urbani e territoriali costruendo reti che hanno facilitato il trasporto dei rifornimenti e dei rifiuti. Il modello di scambio materia-energia di una città è completamente opposto rispetto a quello di un ecosistema naturale, con cicli molto brevi e con un trasporto di materiali e di energia di tipo verticale. Lo scambio di gas negli ecosistemi naturali si riduce alla fotosintesi ed alla respirazione, mentre nel caso delle città, questi comprendono i gas ed i fumi di scarico prodotti dagli impianti di riscaldamento, delle automobili e delle industrie. Questo contributo analizza gli elementi relativi all'ecosistema urbano, approfondendoli ed evidenziando le condizioni che differenziano le città dal loro ambiente circostante, in particolare rispetto al metano il cui utilizzo, sempre più esteso, pone una serie di interrogativi. Gli ecosistemi urbani sono sistemi aperti, cioè sistemi che, non solo a livello locale, consumano energia e materiali necessari per garantirne la sopravvivenza. I cicli principali sono:

1. Il ciclo di vita. È la reazione chimica di fotosintesi e respirazione inversa. Grazie ad essa, ossigeno e anidride carbonica,  $\text{CO}_2$  e  $\text{O}_2$ , sono strettamente legate e bilanciano le loro concentrazioni.
2. Cicli di azoto e argon. Insieme alle due precedenti rappresentano le quattro componenti di base dell'aria. Tuttavia l'azoto, rispetto all'ossigeno e all'anidride carbonica, è poco attivo e l'argon, essendo un gas nobile, è completamente stabile.
3. Il ciclo dei composti azotati. Questi sono il protossido di azoto  $\text{N}_2\text{O}$ , l'ammoniaca  $\text{NH}_3$  e il biossido di azoto  $\text{NO}_2$ .
4. Il ciclo dei composti del carbonio. Questi composti sono il metano  $\text{CH}_4$  ed il monossido di carbonio  $\text{CO}$ . Le loro concentrazioni sono molto variabili nelle città e nelle campagne.
5. Il ciclo dei composti solforati. Sono composti transitori dello stato di ossidazione dello zolfo: il solfuro di idrogeno  $\text{H}_2\text{S}$ , l'anidride solforica  $\text{SO}_3$  e il biossido di zolfo  $\text{SO}_2$  che, combinato con l'acqua, forma l'acido solforico  $\text{SO}_4\text{H}_2$ . Le fonti principali sono le aree paludose e le lagune.
6. Il ciclo dell'ozono. L'ozono si forma attraverso collisioni tra atomi e molecole di ossigeno e può essere distrutto dall'azione delle radiazioni solari, dal fluoro e dal cloro, utilizzati nella refrigerazione. L'Ozono è presente nella stratosfera e, anche se in concentrazioni inferiori, nella troposfera.
7. Il ciclo idrologico. I processi di evaporazione, condensazione e precipitazione di acqua ne determinano i valori atmosferici di concentrazione, le loro relazioni terra-mare-aria e i tre stati fisici: gas-liquido-solido.

L'ambiente urbano genera una profonda alterazione delle condizioni fisiche e ambientali di un territorio. Le modifiche introdotte dalle città sul territorio circostante provocano una serie di squilibri ambientali che

si manifestano con una serie di effetti che rappresentano le patologie urbane attuali più significative. Tali effetti sono: la contaminazione ambientale, l'aumento della  $\text{CO}_2$ , il consumo di suolo, l'effetto isola di calore, la diminuzione dell'umidità relativa, la contaminazione delle acque superficiali e profonde, l'alterazione della composizione dei suoli e l'esaurimento delle fonti non rinnovabili. Il metabolismo urbano rappresenta una delle più grandi sfide di questo secolo, i problemi relativi ai consumi dell'ecosistema impongono la ricerca di una soluzione a tali problematiche.

### **Il metano: una fonte energetica per il miglioramento della sostenibilità ambientale degli insediamenti umani?**

Circa l'80% dell'energia consumata dall'uomo è prodotta attraverso la combustione di petrolio, carbone e metano e cioè da fonti non rinnovabili. È opinione diffusa che le fonti energetiche rinnovabili possano costituire la soluzione di molti problemi ambientali. In particolare si ammette che le tecnologie di produzione dell'energia elettrica intermittente, come quella eolica, fotovoltaica e solare termoelettrica, possano sostituire una parte significativa dell'elettricità prodotta dalla combustione degli idrocarburi fossili. Occorre tuttavia chiedersi se tale grande potenziale sia effettivamente praticabile con le attuali tecnologie, o se non esistano alcuni limiti all'applicazione, su larga scala, degli impianti di produzione. Purtroppo la produzione di energia da fonti rinnovabili non è ancora sufficiente a soddisfare i crescenti bisogni di una popolazione terrestre in continuo aumento, non di meno il metano sarà utile come sostituto del petrolio fintanto che queste tecnologie non saranno ampiamente sviluppate e raggiungeranno costi e rese energetiche competitive. Resta pertanto la necessità di ricercare soluzioni che consentano una gestione più efficiente delle fonti di energia primaria. Un ruolo determinante è giocato dal metano, classificato a minimo impatto ambientale grazie alle ridotte emissioni post-combustione che non contengono residui carboniosi,

benzene e polveri ultrasottili PM<sub>10</sub>. Il metano è il più semplice degli idrocarburi saturi, di formula CH<sub>4</sub> e si forma per decomposizione delle sostanze organiche. È insapore, incolore e atossico, liquefa a -61°C e solidifica a -184°C. Il suo basso contenuto di carbonio produce emissioni di CO<sub>2</sub> inferiori del 70% rispetto al carbone, del 30% rispetto alla nafta, del 25% rispetto alla benzina e del 16% rispetto al Gpl. Il metano registra, fra tutti i combustibili fossili, il rapporto più elevato tra energia sviluppata e quantità di anidride carbonica emessa contribuendo in maniera minore al riscaldamento globale. La combustione di un metro cubo di gas naturale produce circa 38 MJ (10,6 kWh) di energia. A differenza delle altre fonti non rinnovabili, il gas naturale può essere prodotto industrialmente o ottenuto per fermentazione anaerobica degli scarti vegetali e dei reflui zootecnici, per cui si può sostenere che il metano, pur non essendo una risorsa rinnovabile può essere considerato a basso impatto ambientale. Il sempre maggiore utilizzo del metano rappresenta anche un importante passo avanti in vista del raggiungimento degli obiettivi fissati dal Protocollo di Kyoto, secondo i quali entro il 2020 gli stati firmatari dovranno ridurre le loro emissioni di gas-serra dell'20%.

## Il metano e l'Italia

L'Italia è stato il primo Paese dell'Europa occidentale a disporre del gas naturale. La prima estrazione avvenne nel 1938 a Podenzano (PC). Ma la più grande scoperta avvenne nel 1944 a Caviaga (LO), quando Enrico Mattei cominciò a estrarre petrolio e metano nella pianura padana. Dal 1944 al 1987 sono stati perforati in Italia circa 1.800 pozzi esplorativi che hanno individuato circa 300 giacimenti, in particolare nella pianura padana e veneta, studiata e utilizzata principalmente dall'Azienda Generale Italiana Petroli - AGIP che, nel 1953, ottenne l'esclusiva su circa 52.000 Km<sup>2</sup>. Il miracolo italiano bruciò sul tempo Gran Bretagna, Francia, Germania occidentale e Olanda, dove il metano arrivò soltanto dopo il 1951. La prima condotta per il trasporto del

gas fu costruita nel 1939, tra Pietramala (frazione del comune di Fiorenzuola, FI) e Firenze, nel 1942-43 seguì quella tra Salsomaggiore (PR) e Milano. Tra il 1946 e il 1950 la produzione italiana passò da 20 a 305 milioni di mc e tra il 1949 e il 1951 la rete di distribuzione passò da 354 a 1.266 km. Nel 1969 venne stipulato il primo accordo di importazione del gas naturale con l'ex URSS, due anni dopo con la Libia, nel 1974 fu completato il grande gasdotto che dall'Olanda, attraversa Germania e Svizzera, fino all'Italia e nel 1976 un nuovo patto di fornitura con l'ex URSS. Negli stessi anni venne portata a termine la seconda grande condotta dalla Sicilia a Tarvisio. Fino ai primi anni novanta il fabbisogno di gas naturale

era soddisfatto, per circa un terzo, dalla produzione italiana mentre la rimanente parte importata dall'estero. Dal 1998 ad oggi la produzione nazionale ha un ruolo modesto nel soddisfacimento del fabbisogno italiano, inoltre il suo apporto è andato progressivamente riducendosi con una diminuzione, secondo i dati del bilancio energetico nazionale diffusi dal Ministero dello sviluppo economico, del 7% rispetto al 2013 con l'estrazione di gas che si è attestata nel 2014 a soltanto 7,3 miliardi di mc, per una copertura del fabbisogno interno lordo dell'11,5% (Fig. 1). Nel 2014 in Italia si sono consumati circa 62 miliardi di mc di metano (Fig. 2), circa il 12% in meno rispetto al 2013 dei quali il 90% importati dall'estero di

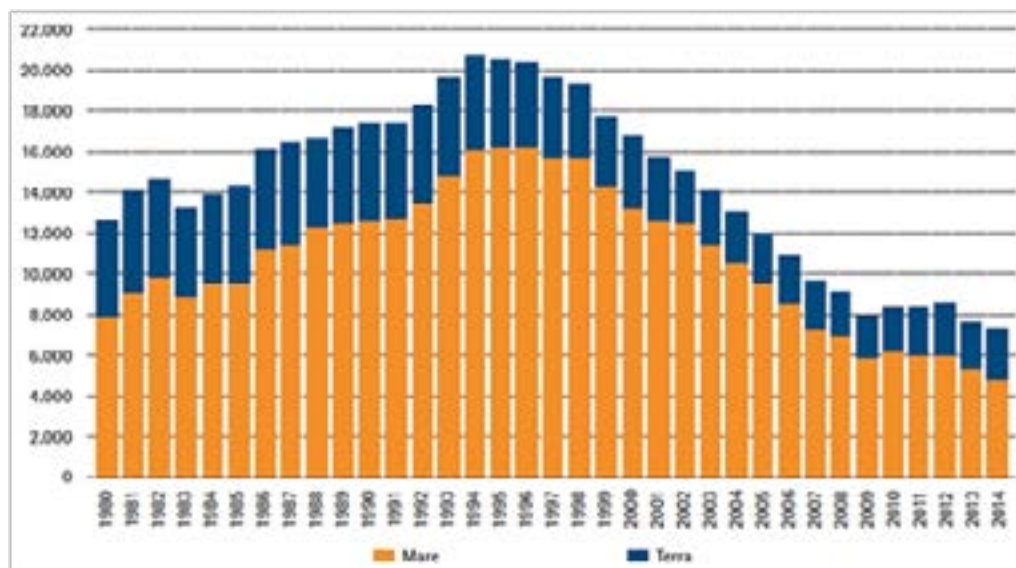


Figura 1 - Andamento della produzione nazionale di metano 1980-2014

(Fonte: Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico)

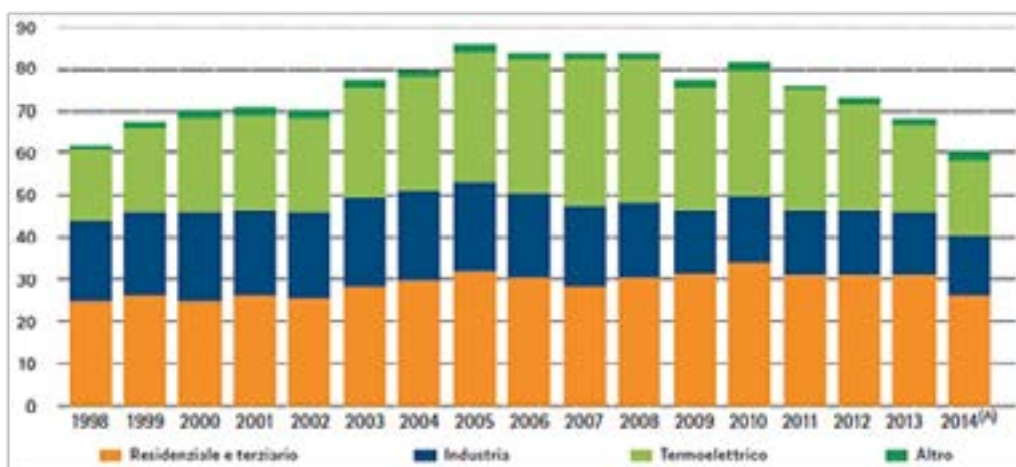


Figura 2 - Andamento dei consumi nazionali di metano 1998-2014 (Fonte: Autorità per l'energia elettrica il gas e il sistema idrico)

(A) Dati provvisori

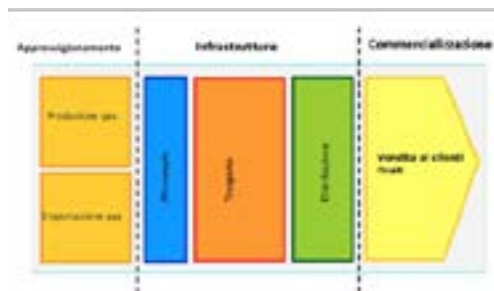


Figura 3 – Le tre Macro-attività dell'industria del gas

cui il 47% proveniente dalla Russia, il 12,3% dall'Algeria e l'11,7% dalla Libia

È possibile disarticolare l'industria del gas in Italia in tre macro-attività (Fig. 3):

- L'approvvigionamento che comprende le attività di produzione e importazione;
- Le infrastrutture che comprendono le attività di stoccaggio, dispacciamento, trasporto e distribuzione;
- La commercializzazione che consiste nella vendita ai clienti finali.

La produzione consiste nell'estrazione del gas dal sottosuolo, oggi viene svolta per l'85% da Eni Spa.

L'importazione prevede l'immissione nel mercato italiano di gas prodotto all'estero da parte dei principali importatori: Eni (58%), Edison (18,2%) ed Enel Trade (9,2%). Il gas di provenienza estera entra nella rete nazionale attraverso gasdotti, navi metaniere e tre terminali di ricezione.

Via Gasdotto (Fig. 4):

- il gasdotto TAG, con una capacità giornaliera massima di 59 milioni di mc ed uno sviluppo complessivo di 1.140 km, attraversa l'Austria dalla località di Baumgarten e la Repubblica Slovacca, per l'importazione di gas proveniente dalla Russia connettendosi alla Rete Nazionale dei Gasdotti a Tarvisio;
- il gasdotto TRANSITGAS, con una capacità giornaliera massima di 107 milioni di mc ed uno sviluppo complessivo di 291 km, dalla località svizzera di Wallbach arriva fino alla località di Passo Gries dove si connette con la Rete Nazionale dei Gasdotti. A nord si connette con il gasdotto TENP, dello sviluppo complessivo di 1.000

km, per l'importazione di gas olandese e norvegese;

- il gasdotto TMPC, con una capacità giornaliera massima di 99 milioni di mc ed uno sviluppo complessivo di 740 km, partendo dalla frontiera fra Algeria e Tunisia si congiunge con il gasdotto TTPC dello sviluppo complessivo di 775 km, prosegue fino alla costa tunisina per poi attraversare il canale di Sicilia da Cap Bon fino a Mazara del Vallo, dove si connette con la Rete Nazionale dei Gasdotti;
- il gasdotto GREENSTREAM, con una capacità giornaliera massima di 31,6 milioni di mc ed uno sviluppo complessivo di 520 km, realizza l'attraversamento sottomarino del Mar Mediterraneo collegando l'impianto di trattamento di Mellitah sulla costa libica con Gela in Sicilia, punto di ingresso nella rete nazionale di gasdotti.

Via navi metaniere:

Per l'importazione del gas naturale con navi metaniere sono necessari terminali di ricezione che costituiscono i cosiddetti impianti di ri-gassificazione che permettono di riportare lo stato fisico di un fluido, che in natura si presenta sotto forma di gas, a quello aeriforme. La convenienza del passaggio di stato, da aeriforme a liquido, è nella diminuzione del volume di 600 volte, facilitando e rendendo economico il trasporto via mare.

In Italia la ri-gassificazione avviene in soli 3 terminali di ricezione del GNL:

- il terminale di ri-gassificazione, con una capacità giornaliera massima di 13 milioni di mc, di Panigaglia (SP) della società GNL Italia;
- il terminale di ri-gassificazione, con una capacità giornaliera massima di 26,4 milioni di mc, di Rovigo dalla società GNL Adriatico;
- il terminale di ri-gassificazione, con una capacità giornaliera massima di 15 milioni di mc, al largo di Livorno della società OLT Offshore LNG Toscana.

Sono in progetto tre nuovi gasdotti e tre nuovi terminali di ri-gassificazione:

- il gasdotto IGI Poseidon, con una capacità giornaliera massima di 26,4 milioni di mc, che conatterà Grecia e Italia alla Rete Nazionale dei Gasdotti a Brindisi; sviluppato da Edison e dalla società di stato greca operativa nel settore del gas (DEPA);
- il gasdotto TAP con una capacità giornaliera massima di 24,6 milioni di mc, che conatterà Grecia e Italia via Albania alla Rete Nazionale dei Gasdotti a San Foca (Comune di Melendugno Prov. Lecce) in Puglia;
- il gasdotto GALSI con una capacità giornaliera massima di 26,4 milioni di mc, che dall'Algeria collegherà la Sardegna, da Porto Botte a Olbia, per proseguire fino a Piombino;
- il terminale di ri-gassificazione, con una capacità giornaliera massima di 26,4 milioni di mc, di Porto Empedocle (AG) in Sicilia della società Nuove Energie (ENEL);
- il terminale di ri-gassificazione, con una capacità giornaliera massima di 39,6 milioni di mc, di Gioia Tauro in Calabria (RC), della società LNG Med Gas Terminal;
- il terminale di ri-gassificazione, con una capacità giornaliera massima di 19,8 milioni di mc, di Falconara Marittima nella Marche (AN), della società API Nova Energia.

Una volta importato o rigassificato, il gas viene immesso nella rete di trasporto, per essere movimentato fino alle reti di distribuzione locale, ai punti di riconsegna della rete regionale, o ai grandi clienti finali.

Per stoccaggio si intende la fase di deposito delle eccedenze di gas rispetto ai consumi e consiste nell'iniettare il gas nella roccia porosa di un giacimento esaurito che già lo conteneva, riportandolo al suo stato originario. Attualmente i campi di stoccaggio attivi in Italia sono dieci. Secondo i dati pubblicati nel Rapporto Annuale 2015 dalla Direzione Generale per le risorse minerarie ed energetiche del Ministero dello sviluppo economico, nell'anno termico 2013-2014 la capacità di stoccaggio di gas naturale è stata pari a circa 16,5 miliardi di mc, di cui 4,6 miliardi di mc per stoccaggio strategico.





Figura 4 - Rete Nazionale dei Gasdotti. Situazione Giugno 2013

Per dispacciamento si intende l'attività di monitoraggio e di controllo a distanza della rete di trasporto assicurando l'equilibrio costante ed in tempo reale fra domanda ed offerta. Viene svolta con funzioni di telecontrollo che agiscono sulla pressione in entrata del gas dai giacimenti naturali o dagli stoccaggi, operando anche sui flussi del gas in determinati tratti della rete. Il trasporto è l'attività di veicolazione del gas nel territorio nazionale. Il sistema di trasporto del metano in Italia è articolato su due livelli: la rete nazionale lunga 10.115 km e la rete regionale lunga 24.513 km.

Il principale operatore del trasporto, Snam Rete Gas, possiede il 93,4% dell'intera rete italiana, mentre il secondo operatore è la Società Gasdotti Italia, che complessivamente

amministra 1.527 km di rete, di cui 473 km di rete nazionale.

La distribuzione rappresenta la fase di trasporto di gas naturale attraverso reti locali, dette condotte terziarie o distributrici. La distribuzione del gas naturale a mezzo delle reti locali, ha raggiunto un'estensione notevole pari o superiore alla maggior parte degli altri paesi dell'Europa occidentale. L'attività di distribuzione gas è svolta in regime di concessione tramite affidamento del servizio da parte degli Enti locali raggruppati in 175 Ambiti Territoriali. Il settore della distribuzione locale di gas naturale ha conosciuto un primo forte sviluppo tra il 1960 e il 1975 con circa 1.170 comuni collegati alla rete. Con le direttive impartite dai Piani Energetici Nazionali (PEN), nel

periodo 1980-1994, si è poi concentrata la fase di più intensa attività di sviluppo infrastrutturale con la metanizzazione del Mezzogiorno grazie alla Legge 784/1980 con la quale furono allacciati alla rete 5.500 comuni ed estesa la rete di distribuzione a oltre 180.000 km. Una prima fase attuativa del Programma di metanizzazione del Mezzogiorno fu approvata dal Comitato Interministeriale per la Programmazione Economica (CIPE) nel febbraio 1981, che prevedeva la realizzazione di nuove reti e/o la trasformazione e lo sviluppo di quelle esistenti, in 374 comuni. Inoltre dispose, per gli 84 comuni della Campania e della Basilicata, colpiti dal terremoto del 1980, la realizzazione di nuove reti di distribuzione urbana. Alla prima fase del Programma di metanizzazione fece seguito una seconda fase attuativa più generale e dettagliata comprendente quasi tutti i comuni del Mezzogiorno che erano rimasti esclusi dalla prima tornata di finanziamenti. Infine con la Legge 147/2013, sono state stanziati ulteriori risorse economiche al fine di consentire il completamento del programma di metanizzazione del Mezzogiorno.

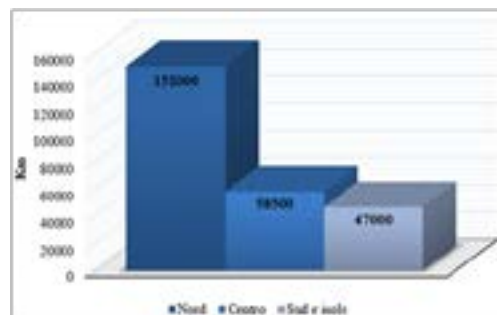


Figura 5 - Distribuzione della Rete Nazionale dei Gasdotti (Fonte nostra Elaborazione)

minimo di circa 14 km nel Molise a un valore massimo di quasi 70 km in Emilia Romagna, ma non è evidente alcuna correlazione geografica. Analogamente, è molto variabile anche l'estensione media per utente. Una maggiore correlazione geografica è evidente per il volume venduto, determinata in gran parte dalla progressione da sud verso nord nei livelli di consumo. La distribuzione locale del gas a livello regionale tra il 1998 e il 2014 evidenzia una forte disparità tra le regioni del centro e del nord del Paese e quelle del sud in relazione al grado di copertura dei comuni con distribuzione di gas a mezzo rete locale. Tale grado di copertura, nel 1998, è prossimo all'80% nel centro-nord ma

non raggiunge il 40% nel sud e lo supera di poco anche escludendo la Sardegna, dove il metano è assente e la distribuzione è limitata a due reti locali. Nel 2014 al centro-nord si supera il 90%, mentre al sud è ancora inferiore all'80%, nonostante i quattordici anni trascorsi. Oltre il 90% del gas viene distribuito nelle regioni settentrionali, caratterizzate dal clima invernale più rigido e da una maggiore concentrazione industriale. Infatti, il consumo medio per utente raggiunge valori massimi superiori a 2.500 mc in Trentino Alto Adige e Veneto e valori inferiori a 800 mc in Sicilia e Sardegna. La disparità tra le regioni del centro e del nord del Paese e quelle del sud è evidenziata anche dallo sviluppo della rete gas che si è avuto nello stesso periodo. Le reti di distribuzione del metano hanno generalmente una o più connessioni dirette con la rete di trasporto ad alta pressione, un numero significativo di comuni ha più reti di distribuzione del gas non interconnesse, solitamente per servire frazioni distaccate con gas diversi dal metano. Esistono anche casi di quartieri di città con distinte reti di distribuzione servite da esercenti diversi; il caso più noto riguarda la città di Milano servita da Aem di Milano ad eccezione del quartiere Comasina servito da Italgas. Al 2012, i Comuni metanizzati, che rientrano tra gli ambiti territoriali, sono 6.623 su un totale di 7.681 (86%), con una rete di distribuzione lunga circa 256.500 km di cui 151.000 km al Nord (59%), 58.500 km (23%) al centro e 47.000 km (18%) al Sud e Sicilia per un totale di 23 milioni di clienti serviti da 227 imprese di distribuzione (Fig. 5).

### Il metano e la Campania

La metanizzazione della Regione Campania, insieme a quella del mezzogiorno d'Italia, ha origine nei primi anni ottanta del secolo scorso, a causa di ripetute crisi del settore petrolifero che indussero il Governo italiano a disegnare uno scenario di diversificazione delle fonti di energia che riducesse progressivamente la dipendenza dai prodotti petroliferi attraverso un programma di potenziamento della rete di distribuzione del metano nel sud del Paese e di diffusione sempre più capillare dell'utilizzo del gas naturale. L'analisi dell'evoluzione storica del settore della distribuzione locale del gas metano è resa problematica dalla scarsità e discontinuità dei dati disponibili

e dalla dispersione e diversità delle fonti, generalmente ubicate presso gli archivi dei comuni e delle imprese. La Campania, con una superficie complessiva di 13.595,34 kmq, conta al 2014 una popolazione di circa 5,8 milioni di abitanti, per un totale di 550 comuni distribuiti nelle quattro province e nella Città Metropolitana. Dal 1998 al 2014 la regione passa da 228 comuni serviti, ovvero il 41% del totale, per una lunghezza della rete di 7.208 Km a 433 comuni serviti, ovvero il 78% del totale, per una lunghezza di oltre 12.000 Km, con circa 1,4 milioni di clienti e 900 milioni di mc distribuiti nel 2014 da 23 operatori del settore, con un decremento nei consumi del 10% rispetto al 2012, è quartultima nella graduatoria nazionale per percentuale di comuni serviti che annovera cinque regioni con copertura al 100% dei comuni serviti (Abruzzo, Emilia Romagna, Lombardia Umbria e Veneto), tre regioni con percentuali comprese tra il 57% e lo 0,80% (Trentino Alto Adige, Valle d'Aosta e Sardegna) e tutte le altre tra il 99,98% e l'80%. I principali operatori sono circa 25 imprese di distribuzione fra cui Napoletana-gas Spa (gruppo Snam Rete Gas) e Enel Gas Distribuzione (gruppo Enel).

La regione è suddivisa in 11 ambiti territoriali così organizzati (Fig. 6):

Ambito territoriale	Province in cui ricade gli ambiti	Superficie [kmq]	Comuni	Comuni serviti
Avellino	AV - BN - FG	2837	117	108
Benevento	AV - BN	2053	78	71
Caserta 1	CE - BN	727	41	41
Caserta 2	CE - FR	1919	65	62
Napoli 1	NA	114	6	6
Napoli 2	NA	707	27	20
Napoli 3	NA - AV	296	26	26
Napoli 4	NA - AV	369	32	21
Salerno 1	NA - SA	1185	20	20
Salerno 2	SA	2046	67	11
Salerno 3	NA - SA	2716	73	48

Figura 6 - Ambiti territoriali della distribuzione in regione Campania del gas naturale (Nostra Elaborazione)

Emerge che le province di Caserta, Benevento e Avellino si attestano tra 97% e il 92% dei comuni serviti, la provincia di Napoli al 79% mentre per la provincia di Salerno su 158 comuni solo 76 sono serviti dal metano ovvero appena il 48% del totale, in particolare per l'ambito Salerno 2 (Salerno, Sele e Cilento) si registra la copertura solo del 16% con interi ambiti provinciali sforniti tra cui emerge il Cilento con i relativi comuni

turistici costieri.

### Qualche considerazione conclusiva

Le riserve di metano sarebbero sufficienti per almeno 200 anni senza considerare lo sfruttamento dei giacimenti di idrati di metano (da 1 mc di idrati si ottengono circa 180 mc di gas naturale elevando a 7000 anni), esse rappresentano sia per le caratteristiche della combustione di questo gas, sia per la quantità presente in natura, una fonte energetica a basso impatto sull'ambiente, importante nella transizione tra l'attuale sistema energetico e un nuovo modello di economia a bassa intensità di petrolio e/o carbonio, basato sulle fonti rinnovabili. Il metano gioca un significativo ruolo nelle scelte dei Piani Energetici Comunali (PEC), strumenti di programmazione di medio-lungo periodo degli interventi da attuare per il risparmio di energia e l'uso di fonti rinnovabili, e dei Piani di Azione per l'Energia Sostenibile (PAES). Il 40% circa di tutte le risorse naturali ed energetiche dei paesi europei, è impiegato, nel sistema urbanistico-edilizio per la realizzazione, la manutenzione e l'uso degli insediamenti umani e immette in atmosfera il 35% dei gas serra.

Si può affermare che l'infrastruttura grigia-metano rappresenta una necessaria e realistica tappa intermedia verso un affrancamento totale dalla fonti energetiche fossili tale visione risulta condivisa anche dall'ultimo Masterplan per il Mezzogiorno presentato il 5 novembre 2015 dal Governo italiano come un quadro di riferimento entro cui si collocheranno le scelte operative che sono in corso di definizione nel confronto Governo-Regioni-Città Metropolitane sui 15 Patti per il Sud in cui le infrastrutture per il gas occupano un ruolo determinante. Poiché energia e ambiente sono temi trasversali l'integrazione con i programmi e gli strumenti di pianificazione e governo del territorio rappresenta un'opportunità/ necessità per rispondere efficacemente ad alcuni obiettivi previsti dai numerosi accordi internazionali e comunitari, che hanno visto il nostro Paese tra i principali e più convinti fautori e riconosciuti fondamentali dalle comunità insediate. All'interno del presente contributo, frutto di elaborazione comune degli autori, sono individuabili apporti personali secondo quanto di seguito specificato: Sostenibilità ambientale e

pianificazione Urbanistica: l'Eco-Planning (Ester Higuera García), Il metano: una fonte energetica per il miglioramento della sostenibilità ambientale degli insediamenti umani?, Il metano e l'Italia (Salvatore Losco), Il metano e la Campania (Luigi Macchia), Introduzione e Qualche considerazione conclusiva (elaborazione congiunta).

## Riferimenti

- Alberti M. et al. (1994), La città sostenibile: analisi, scenari e proposte per un'ecologia urbana in Europa, Franco Angeli, Milano.
- Berrini M. and Colonnelli A. (2010), Green Life. Costruire città sostenibili, Editrice Compositori, Bologna.
- Biagi F., Ziparo A. (1998): Pianificazione ambientale e sviluppo sostenibile nel Mezzogiorno, Alinea, Firenze.
- Biondo, G., et al. (2005), Abitare il futuro. Città, quartieri, case, BeMa Editrice, Bologna.
- Colombo L. (a cura di) (2012), Città Energia, Atti del convegno nazionale, Le Pensur Edizioni, Brienza (Pz), e-book.
- Colombo L., Losco S., Pacella C. (a cura di) (2008), La valutazione ambientale nei piani e nei progetti, Le Pensur Edizioni, Brienza (Pz).
- Losco S. (2005), Per la definizione del ruolo della Conurbazione Aversa nell'ambito dell'area metropolitana centrale campana, in: Moccia F. D. e Sepe M. (a cura di): Metropoli IN-transizione. Innovazioni, pianificazione e governance per lo sviluppo delle grandi aree urbane del Mezzogiorno. Giornata annuale di studi 2004, Atti del convegno, Urbanistica Dossier n. 75 supplemento a Urbanistica Informazioni n. 201 maggio/giugno, INU Edizioni, Roma.
- Losco S. (2012), Urban Planning and Environmental Dimension: The Sustainable Quarter, International Journal for Housing Science and Its Applications, Vol. 36, No. 1, pp. 41-49, IAHS, USA.
- Losco S., Macchia L., Marino P. (2013). Water Sensitive Urban Planning and soil consumption. The case-study of Aversa town and its conurbation in: (a cura di): Ural O., Pizzi E., Croce S., Changing Needs, Adaptive Buildings, Smart Cities, vol. 1, p. 1349-1356, Milano.
- Maciocco G. (2003), Requisiti ambientali ed evoluzione delle forme di piano, in: Losco S. (a cura di) Teoria e tecnica della pianificazione urbanistica. Tradizione e innovazione.

Documenti per un dibattito - Quaderni di Urbanistica n. 1, Dipartimento di Urbanistica - Università di Napoli Federico II, Poseidon Editore, Napoli.

- Naredo J. M. (1996), Sobre el origen, el uso y el contenido del término sostenible. Ciudades para un futuro más sostenible, MOPTMA.
- Yeang K. (2009), Ecomasterplanning, John Wiley & Sons Ltd, Chichester, West Sussex, United Kingdom.
- Autorità per l'Energia elettrica, il gas e il sistema idrico. Relazione Annuale sullo stato dei servizi e sull'attività svolta
- [http://www.autorita.energia.it/allegati/relaz\\_ann/15/RAVolumeI\\_2015.pdf](http://www.autorita.energia.it/allegati/relaz_ann/15/RAVolumeI_2015.pdf)
- Ministero dello Sviluppo Economico
- <http://www.mise.gov.it/index.php/it/energia/gas-naturale>